

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-122544

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月30日

(51) Int.Cl. ⁴	識別記号	F I	
H 0 4 N 5/335		H 0 4 N 5/335	V
G 0 2 B 27/30		G 0 2 B 27/30	
H 0 4 N 1/028		H 0 4 N 1/028	Z
H 0 1 L 27/14		H 0 1 L 27/14	D

審査請求 未請求 請求項の数15 OL (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-283382

(22) 出願日 平成9年(1997)10月16日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 鈴木 清介

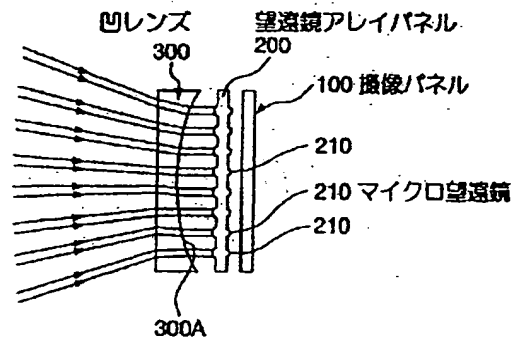
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 簡易な層構造で薄型化や低廉化を達成でき、
またフォーカス調整等が不要で取り扱いの容易な撮像装
置を提供する。

【解決手段】 多数の撮像素素110をマトリクス状に
配列した撮像パネル100と、この撮像パネル100の
前面に所定の間隔をもって配置され、各撮像素素110
に対応して多数のマイクロ望遠鏡210をマトリクス状
に配列した望遠鏡アレイパネル200と、前記望遠鏡ア
レイパネル200の前面に凹レンズ300を配置して撮
像装置を構成する。前方より凹レンズ300を通して望
遠鏡アレイパネル200の各マイクロ望遠鏡210に入
射した光のうち、各マイクロ望遠鏡210の直径とほぼ
同じ大きさで、ほぼ平行に入射した光だけが撮像パネ
ル100の各撮像素素110に入射する。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 それぞれ撮像素子よりなる多数の撮像画素をマトリクス状に配列した撮像パネルと、前記撮像パネルの前面に所定の間隔をもって配置され、前記各撮像画素に対応して多数のマイクロ望遠鏡をマトリクス状に配列した望遠鏡アレイパネルと、を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項2】 前記マイクロ望遠鏡は、ケプラー式またはガリレイ式の屈折望遠鏡であることを特徴とする請求項1記載の撮像装置。

【請求項3】 前記望遠鏡アレイパネルは、光学系材料よりなる基板を有し、前記基板の両面に各望遠鏡のレンズ面を形成して構成したことを特徴とする請求項1記載の撮像装置。

【請求項4】 前記望遠鏡アレイパネルの前面に、凹レンズを設けたことを特徴とする請求項1記載の撮像装置。

【請求項5】 前記凹レンズは、フレネルレンズ形状を有することを特徴とする請求項4記載の撮像装置。

【請求項6】 前記撮像パネルは、前記各撮像画素の間に、それぞれ表示素子よりなる表示画素をマトリクス状に配列した表示装置を具備していることを特徴とする請求項1記載の撮像装置。

【請求項7】 前記撮像画素にて撮像した画像を前記表示装置によって表示することを特徴とする請求項6記載の撮像装置。

【請求項8】 前記表示装置は、前記撮像画素にて撮像した画像に基づいて仮想ミラー表示を行う手段を有していることを特徴とする請求項7記載の撮像装置。

【請求項9】 前記撮像パネルと前記望遠鏡アレイパネルとの間に、前記各撮像素子に対応してカラーフィルタを設けたことを特徴とする請求項1記載の撮像装置。

【請求項10】 前記カラーフィルタは、前記各撮像素子に選択的に設けられていることを特徴とする請求項9記載の撮像装置。

【請求項11】 前記カラーフィルタは、赤外線遮断フィルタを含むことを特徴とする請求項9記載の撮像装置。

【請求項12】 人の頭部に装着され、前記撮像装置によって前記人の視界前方の像を撮像するとともに、前記表示装置によって前記人が目視可能に画像を表示するヘッドマウント装置に組み込まれていることを特徴とする請求項7記載の撮像装置。

【請求項13】 前記ヘッドマウント装置は、視界前方に配置された凹面ハーフミラー兼レンズと、前記凹面ハーフミラー兼レンズの内側に略45°の角度で配置されたハーフミラーと、前記ハーフミラーからの反射光を入光する位置に配置された前記表示装置を含む撮像装置とを有し、

前記凹面ハーフミラー兼レンズを通して入射した視界前

方の光を前記ハーフミラーを通過させて人の眼に導くとともに、前記ハーフミラーで反射させて前記撮像装置に導き、前記表示装置の画像を前記凹面ハーフミラー兼レンズおよびハーフミラーで反射させ、この反射光をハーフミラーを通過させて人の眼に導くようにしたことを特徴とする請求項12記載の撮像装置。

【請求項14】 前記撮像装置の前面にはディフューザが配置され、前記撮像装置の後面にはバックライトが配置されていることを特徴とする請求項13記載の撮像装置。

【請求項15】 前記凹面ハーフミラー兼レンズの外側にシャッターが配置されていることを特徴とする請求項13記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、多数の撮像画素をマトリクス状に配列した複眼構造の撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、多数の撮像画素をマトリクス状に配列した複眼構造の撮像装置を用いたものとして、例えば特開平8-102924号公報に開示される画像入出力装置が知られている。この画像入出力装置は、表示機能と撮像機能を備えたものであって、多数の表示画素を駆動する画素駆動素子がマトリクス状に配列された画素駆動素子アレイを有する液晶パネルと、光検出を行う多数の受光素子がマトリクス状に配列された撮像素子アレイを有する撮像パネルとを接着層を介して接合した構造のものである。すなわち、この画像入出力装置は、多数の撮像素子をマトリクス状に配列した複眼構造の撮像パネルにより、撮像装置の薄型化を達成したものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来例では、撮像パネルの各受光素子に入射する光が平行光であったり、焦点を有する光であったりするため、光の入射角を規制するためのピンホールアレイや光入射角制限部材あるいはマイクロレンズアレイを設ける必要がある。このため、撮像パネルの層構成が複雑化するとともに、光学系と受光素子との動作距離（ワーキングディスタンス）が制約され、薄型化や低廉化の障害となる問題がある。

【0004】そこで本発明の目的は、簡易な層構成で薄型化や低廉化を達成でき、またフォーカス調整等が不要で取り扱いの容易な撮像装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は前記目的を達成するため、それぞれ撮像素子よりなる多数の撮像画素をマトリクス状に配列した撮像パネルと、前記撮像パネルの前面に所定の間隔をもって配置され、前記各撮像画素に対応して多数のマイクロ望遠鏡をマトリクス状に配列

した望遠鏡アレイパネルとを有することを特徴とする。
 【0006】本発明の撮像装置では、望遠鏡アレイパネルの各マイクロ望遠鏡に前方より入射した光のうち、各マイクロ望遠鏡の直径とほぼ同じ大きさで、ほぼ平行に入射した光だけが撮像パネルの各撮像素子に入射する。そして、この入射光を各撮像素子の撮像素子にて検出し、各撮像素子の検出出力を走査して撮像信号を取り出すことにより、画像の撮像を行う。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明による撮像装置の実施の形態について説明する。図1は、本発明による撮像装置の原理的な構成例を示す概略断面図であり、図2は、図1に示す撮像装置の要部を拡大して示す概略断面図である。本例の撮像装置は、多数の撮像素子110をマトリクス状に配列した撮像パネル100と、この撮像パネル100の前面に所定の間隔（動作距離G）をもって配置され、各撮像素子110に対応して多数のマイクロ望遠鏡210をマトリクス状に配列した望遠鏡アレイパネル200と、前記望遠鏡アレイパネル200の前面に凹レンズ300を配置したものである。

【0008】撮像パネル100は、基板100Aに撮像素子110を配列したものである。撮像素子110は、例えばフォトダイオードやフォトセンサ等の撮像素子より形成されている。各撮像素子110の検出出力は、基板100Aに設けた透明電極を介してシフトレジスタ等により撮像回路に転送され、画像信号として再生されるようになっている。

【0009】望遠鏡アレイパネル200は、アクリル等の光学系材料よりなる基板200Aの両面に各マイクロ望遠鏡210を構成する凸レンズ面210A、210Bを形成したものである。すなわち、本例のマイクロ望遠鏡210は、凸レンズ面210A、210B同士を組み合わせたケブラー式の望遠鏡となっている。そして、前方の凸レンズ面210Aより入射した平行光は、マイクロ望遠鏡210内で一度焦点を結んだ後、後方の凸レンズ面210Bで再び平行光となって撮像パネル100側に導かれる。また、各マイクロ望遠鏡210は、各撮像素子110に対応する位置に配設されている。

【0010】また、凹レンズ300は、望遠鏡アレイパネル200側に凹レンズ面300Aを向けて配置され、撮像パネル100の視野を広げるためのものである。このような構成では、前方より凹レンズ300を通して望遠鏡アレイパネル200の各マイクロ望遠鏡210に入射した光のうち、各マイクロ望遠鏡210の直径とほぼ同じ大きさで、ほぼ平行に入射した光だけが撮像パネル100の各撮像素子110に入射する。そして、この入射光を各撮像素子の撮像素子にて検出し、各撮像素子の検出出力を走査して撮像信号を取り出すことにより、画像の撮像を行う。

【0011】したがって、上述した従来例（特開平8-

102924号）のように、光の入射角を規制する手段を必要とせず、ほぼ無限遠にフォーカスを結んだ光学系を構成でき、光学系と受光素子との動作距離（ワーキングディスタンス）の制約が小さい撮像装置を構成できる。また、凹レンズ300を設けたことにより、撮像視野角が任意に設定可能となる。そして、独立した各画素への光束が平行光束であるため、各画素はフォーカスフリーとなり、どこからでもピントが合う撮像装置を構成できる。

【0012】図3は、本発明による撮像装置の原理的な第2の構成例を示す概略断面図である。なお、図1と共通の構成については同一符号を付してある。この例は、上述した凹レンズ300の代わりにフレネル凹レンズ310を設けたものである。このフレネル凹レンズ310は、望遠鏡アレイパネル200と対向する凹レンズ面310Aを全体的にフレネル化したものである。このようなフレネル凹レンズ310を設けることにより、さらに撮像装置の薄型化を達成できる。なお、このようなフレネル凹レンズ310において、望遠鏡アレイパネル200の対物側のレンズ面210Aがある部分だけをフレネル化し、プリズム作用を部分的に得るようにしてもよい。

【0013】図4は、望遠鏡アレイパネルの他の例を示す断面図である。上述した望遠鏡アレイパネル200は、ケブラー式のマイクロ望遠鏡210を用いたが、図4に示す望遠鏡アレイパネル220は、ガリレイ式のマイクロ望遠鏡230を用いたものである。すなわち、マイクロ望遠鏡230は、対物側の凸レンズ面230Aと接眼側の凹レンズ面230Bとを組み合わせたものである。なお、各マイクロ望遠鏡230は、各撮像素子110に対応する位置に配設されている。このような構成においても、上述した図1に示す撮像装置と同様の効果を得ることができる。

【0014】図5は、図1に示す撮像装置を液晶表示装置と組み合わせた場合の層構造の詳細を示す要部断面図であり、図6は、その正面図である。この例では、望遠鏡アレイパネル400は、カラーフィルタ層410、偏光板420、透明板430を介して撮像パネルを兼ねた液晶層440に接合されている。また、液晶層440の後面には、透明板450、偏光板460及び拡散板470が設けられ、後方のバックライト480の光を前方に拡散して導くようになっている。図示のように本例の望遠鏡アレイパネル400は、各マイクロ望遠鏡402の間に遮蔽壁404を設けており、各マイクロ望遠鏡402の間の光の漏洩を防止するようになっている。

【0015】図6に示すように、液晶層440には、マトリクス状に多数の液晶表示画素510が配列され、各液晶表示画素510の間に、撮像素子520がマトリクス状に配列されている。そして、各撮像素子520に対応してマイクロ望遠鏡402が配列されている。マイク

口望遠鏡402を設けない領域は、液晶表示用の透明パネルとなっている。また、透明板430、450には、液晶駆動用や撮像信号伝送用の透明電極530が設けられている。なお、撮像素子の走査は、MOSタイプのイメージセンサと同様に、X-Yアドレススイッチ構造で行うようになっている。

【0016】カラーフィルタ層410は、R、G、Bの各色成分光を得るためのものであるが、赤外カットも可能なように、赤外吸収材を混入したものとなっている。また、撮像素子にシリコン製のフォトセンサを用いた場合、その感度ピーク波長が800~900 μ m付近となるため、カラーフィルタがなければ、近赤外光に高い感度を有することになり、暗闇でも高感度化が可能である。そこで、本例では、カラーフィルタのない撮像素子をカラーフィルタ付きの撮像素子に混在させるようになっている。なお、図6の×付き画素がカラーフィルタのない撮像素子を示している。

【0017】また、透明板430、450は、通常はガラスまたは石英によって形成されるが、低温ポリシリコンプロセスを使用すること、プラスチックによっても作製可能であり、透明板430、450をプラスチック製とすることにより、湾曲可能な撮像装置を得ることも可能である。

【0018】図7は、以上のような撮像と表示の兼用装置における表示動作と撮像動作のタイミングを示すタイミングチャートである。表示と撮像を同時に行うと、バックライトによる表示用の明るい光により、撮像素子にも迷光として作用してしまう。そこで、これを回避するために、図7に示すようにバックライトの間欠点灯

(A)の消灯時間内に、撮像素子のセンサ電荷をリセットし(B)、その後、蓄積されたセンサ電荷を転送して(C)、測光を行う(D)。

【0019】図8は、以上のような撮像と表示の兼用装置における回路構成を示すブロック図である。この兼用装置では、撮像デバイス部600で撮像した画像信号(映像信号)を表示デバイス部610に伝送して表示するものである。水平/垂直ドライバ620から出力される水平同期信号と垂直同期信号によって各デバイス部600、610における同期制御を行うものである。

【0020】また、通常、撮像画像の走査は、表示画素の走査と逆方向で行われている。この時、撮像画像をそのまま表示すると、通常の鏡と逆になり、左右が反転しない。そこで、図8に示すように、水平/垂直ドライバ620の水平同期出力端子と表示デバイス部610の水平同期入力端子との間にインバータ630とスイッチ640を設け、仮想鏡を実現する場合には、表示画素または撮像画素の走査方向を通常の動作と変えて同時に同一方向で動作させるようになっている。

【0021】すなわち、通常の走査では、図6に示すように、スイッチ640は、インバータ630の出力端子

aに接続され、撮像画像の走査と表示画素の走査とを逆方向で行う。また、仮想的に鏡を実現するときには、スイッチ640は、インバータ630を介することなく、水平/垂直ドライバ620の直接接続端子bに接続され、撮像画像の走査と表示画素の走査とを同一方向で行う。

【0022】次に、本発明を撮像装置と表示装置とを具備したヘッドマウントディスプレイ装置に適用した場合の例について説明する。図9は、本発明を適用したヘッドマウントディスプレイ装置の光学系の原理を示す説明図である。このヘッドマウントディスプレイ装置は、人の頭部に装着される小型のディスプレイ装置であり、光軸方向に扁平な双眼鏡型の光学ユニットを眼鏡のように装着することにより、前記光学ユニット内に配置した光学系によって液晶表示装置による映像を反射拡大して虚像を結び、あたかも眼前の大型画像として見せるようにしたものであり、例えばグラストロンの名称で商品化されている。本例では、具体例として、0.7インチ型・18万画素の液晶画面の映像を2m先の52インチ型の大型映像として体感できるような構成を例に説明する。

【0023】そして、本例では、このようなヘッドマウントディスプレイ装置に本発明の撮像装置の機能を付加して構成したものである。すなわち、本例のヘッドマウントディスプレイ装置は、撮像装置によって人の視界前方の像を撮像するとともに、この撮像した像を表示装置によって拡大表示し、大型画面の映像として見せるようにしたものである。なお、このような構成の装置は、前方の物体や景色等を拡大して見せる眼鏡装置としても用いることができるものである。

【0024】図1に示す本例のヘッドマウントディスプレイ装置は、視界前方に配置された凹面ハーフミラー兼レンズ700と、この凹面ハーフミラー兼レンズ700の内側に略45°の角度で配置されたハーフミラー710と、このハーフミラー710からの反射光を入光する位置に配置された撮像/表示装置730と、凹面ハーフミラー兼レンズ740の外側に配置された液晶シャッタ790とを有するものである。撮像/表示装置730は、図5~図8で説明した装置と同様の構成を有するものであり、この撮像/表示装置730の後面にはバックライト750が配置されている。また、撮像/表示装置730の前面にはディフューザ760が配置され、液晶特有のドット状の光を目立たないようにしている。

【0025】また、凹面ハーフミラー兼レンズ740は、上述した撮像装置のための凹レンズの機能を兼用するものである。すなわち、撮像装置の機能を付加しない場合には、液晶表示装置からの画像を反射させる凹面ハーフミラーの機能だけでよいが、本例では、撮像装置の視野角を10°~20°程度広げるために、凹レンズの機能を兼用したものとなっている。この凹面ハーフミラー兼レンズ740では、前方の入射光を後方のハーフミ

ラー710に導くとともに、ハーフミラー710からの反射光を反射して、人の眼に供給するものである。また、液晶シャッター790は、前方の光を装置内に入射させるか、遮断するかを切り換えるものである。

【0026】ハーフミラー710は、凹面ハーフミラー兼レンズ740からの入射した光の一部を90°を反射させて撮像/表示装置730に導き、残りの一部を人の眼に導く。したがって、本例の装置では、液晶シャッター790が開いている状態で、前方の光の一部が直接眼に入るため、ディスプレイ映像と背景映像の両方を重ねて見る事ができるシースルー機能が実現されている。また、ハーフミラー710で90°反射した光は、撮像/表示装置730に導かれ、上述した撮像装置の原理によって撮像動作が行われる。したがって、この撮像信号を記録したり、あるいは表示装置側に送って拡大表示することが可能である。

【0027】また、撮像/表示装置730の表示装置によって表示された光信号は、その一部がハーフミラー710で90°反射して凹面ハーフミラー兼レンズ740に導かれる。そして、その一部が凹面ハーフミラー兼レンズ740の凹面で反射し、ハーフミラー710を通過して人の眼に導かれ、上述した拡大映像として見る事ができる。ここで、液晶シャッター790を閉じて背景映像を遮断すれば、あたかも劇場で大画面映像を鑑賞しているような状態を得ることができる。

【0028】以上のようにして、本発明の撮像装置をヘッドマウントディスプレイ装置に適用することにより、小型軽量で、フォーカス等の取り扱いが容易な撮像と表示の兼用装置を構成することができる。

【0029】

【発明の効果】以上説明したように本発明の撮像装置では、多数の撮像画素をマトリクス状に配列した撮像パネルの前面に、各撮像画素に対応して多数のマイクロ望遠鏡をマトリクス状に配列した望遠鏡アレイパネルを設けることにより、望遠鏡アレイパネルの各マイクロ望遠鏡*

*に前方より入射した光のうち、各マイクロ望遠鏡の直径とはほぼ同じ大きさで、ほぼ平行に入射した光だけが撮像パネルの各撮像画素に入射するようにした。このため、簡易な層構造で薄型化や低廉化を達成でき、またフォーカス調整等が不要で取り扱いの容易な撮像装置を構成できる。

【0030】特に上述した従来例のように、光の入射角を規制する手段を必要とせず、ほぼ無限遠にフォーカスを結んだ光学系を構成でき、光学系と受光素子との動作距離（ワーキングディスタンス）の制約を小さくできるとともに、独立した各画素への光束が平行光束であるため、各画素はフォーカスフリーとなり、どこからでもピントが合う撮像装置を構成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による撮像装置の原理的な構成例を示す概略断面図である。

【図2】図1に示す撮像装置の要部を拡大して示す概略断面図である。

【図3】本発明による撮像装置の原理的な第2の構成例を示す概略断面図である。

【図4】望遠鏡アレイパネルの他の例を示す断面図である。

【図5】図1に示す撮像装置を液晶表示装置と組み合わせた場合の層構造の詳細を示す要部断面図である。

【図6】図5に示す装置の正面図である。

【図7】図5に示す装置における表示動作と撮像動作のタイミングを示すタイミングチャートである。

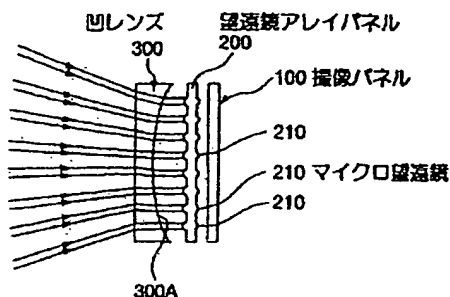
【図8】図5に示す装置における回路構成を示すブロック図である。

【図9】本発明を適用したヘッドマウントディスプレイ装置の光学系の原理を示す説明図である。

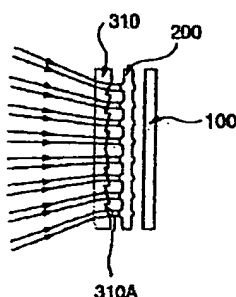
【符号の説明】

100……撮像パネル、110……撮像画素、200……望遠鏡アレイパネル、210……マイクロ望遠鏡、300……凹レンズ、310……凹レンズ。

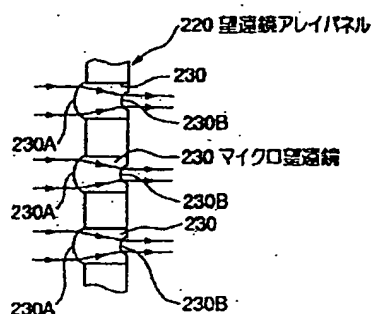
【図1】



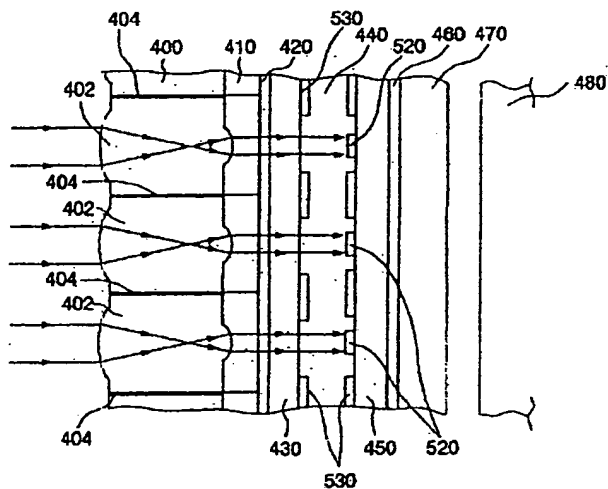
【図3】



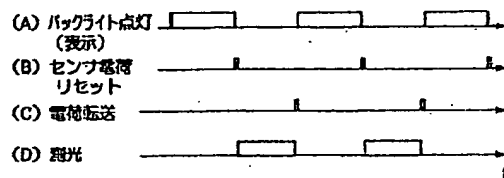
【図4】



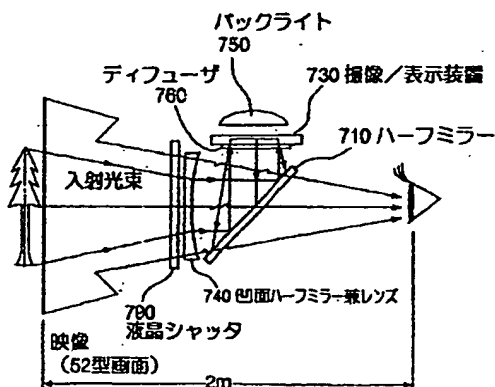
【図5】



【圖7】



【圖9】



* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

Bibliography

- (19) [Publication country] Japan Patent Office (JP)
- (12) [Kind of official gazette] Open patent official report (A)
- (11) [Publication No.] JP,11-122544,A
- (43) [Date of Publication] April 30, Heisei 11 (1999)
- (54) [Title of the Invention] Image pick-up equipment
- (51) [International Patent Classification (6th Edition)]

H04N 5/335
G02B 27/30
H04N 1/028
// H01L 27/14

[F]

H04N 5/335 V
G02B 27/30
H04N 1/028 Z
H01L 27/14 D

- [Request for Examination] Un-asking.
- [The number of claims] 15
- [Mode of Application] OL
- [Number of Pages] 6
- (21) [Application number] Japanese Patent Application No. 9-283382
- (22) [Filing date] October 16, Heisei 9 (1997)
- (71) [Applicant]
- [Identification Number] 000002185
- [Name] Sony Corp.
- [Address] 6-7-35, Kitashinagawa, Shinagawa-ku, Tokyo
- (72) [Inventor(s)]
- [Name] Suzuki Kiyosuke
- [Address] 6-7-35, Kitashinagawa, Shinagawa-ku, Tokyo Inside of Sony Corp.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

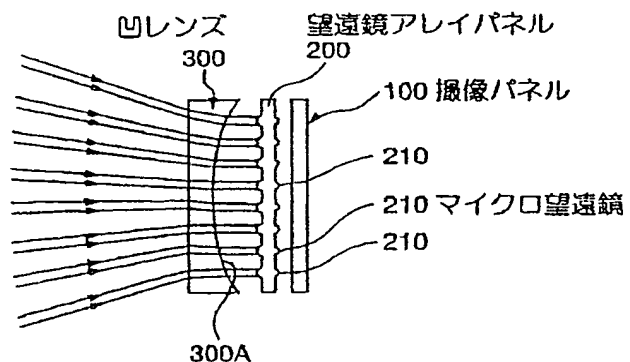
Epitome

(57) [Abstract]

[Technical problem] Thin-shape-izing and cheap-ization can be attained by simple layer structure, and focal adjustment etc. is unnecessary, and the easy image pick-up equipment of handling is offered.

[Means for Solution] A concave lens 300 is arranged in the front face of the image pick-up panel 100 which arranged many image pick-up pixels 110 in the shape of a matrix, the telescope array panel 200 which has been arranged with predetermined spacing in the front face of this image pick-up panel 100, and arranged many micro telescopes 210 in the shape of a matrix corresponding to each image pick-up pixel 110, and said telescope array panel 200, and image pick-up equipment is constituted. Only the light which carried out incidence almost in parallel in the magnitude almost same among the light which carried out incidence to each micro telescope 210 of the telescope array panel 200 through the concave lens 300 from the front as the diameter of each micro telescope 210 carries out incidence to each image pick-up pixel 110 of the image pick-up panel 100.

[Translation done.]



[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Image pick-up equipment characterized by having the image pick-up panel which arranged many image pick-up pixels which consist of an image sensor, respectively in the shape of a matrix, and the telescope array panel which has been arranged with predetermined spacing in the front face of said image pick-up panel, and arranged many micro telescopes in the shape of a matrix corresponding to said each image pick-up pixel.

[Claim 2] Said micro telescope is image pick-up equipment according to claim 1 characterized by being the refracting telescope of the Kevlar type or a Galilei style.

[Claim 3] Said telescope array panel is image pick-up equipment according to claim 1 characterized by having the substrate which consists of an optical-system ingredient, and forming and constituting the lens side of each telescope to both sides of said substrate.

[Claim 4] Image pick-up equipment according to claim 1 characterized by preparing a concave lens in the front face of said telescope array panel.

[Claim 5] Said concave lens is image pick-up equipment according to claim 4 characterized by having a Fresnel lens configuration.

[Claim 6] Said image pick-up panel is image pick-up equipment according to claim 1 characterized by providing the display which arranged the display pixel which consists of a display device between said each image pick-up pixel, respectively in the shape of a matrix.

[Claim 7] Image pick-up equipment according to claim 6 characterized by displaying the image picturized in said image pick-up pixel with said display.

[Claim 8] Said display is image pick-up equipment according to claim 7 characterized by having a means to perform a virtual mirror display based on the image picturized in said image pick-up pixel.

[Claim 9] Image pick-up equipment according to claim 1 characterized by preparing a color filter between said image pick-up panel and said telescope array panel corresponding to said each image sensor.

[Claim 10] Said color filter is image pick-up equipment according to claim 9 characterized by being alternatively prepared in said each image sensor.

[Claim 11] Said color filter is image pick-up equipment according to claim 9 characterized by including an infrared cutoff filter.

[Claim 12] Image pick-up equipment according to claim 7 characterized by being included in the head mount equipment which displays an image possible [viewing of said man] with said display while people's head is equipped and picturizing the image ahead of [of said man] a field of view with said image pick-up equipment.

[Claim 13] While passing said half mirror and leading the light ahead of the field of view which has image pick-up equipment and carried out incidence through said a concave surface half mirror-cum-lens characterized by providing the following to people's eye Image pick-up equipment according to claim 12 characterized by having made it reflect by said half mirror, leading to said image pick-up equipment, having reflected the image of said display by said a concave surface half mirror-cum-lens and half mirror, passing a half mirror and making it lead this reflected light to people's eye Said head mount equipment is a concave surface half mirror-cum-a lens arranged ahead [field-of-view]. The half mirror arranged at the include angle of 45 degrees of abbreviation inside said a concave surface half mirror-cum-lens Said display arranged in the location which carries out ON light of the reflected light from said half mirror

[Claim 14] Image pick-up equipment according to claim 13 characterized by arranging a diffuser in the front face of said image pick-up equipment, and arranging the back light on the rear face of said image pick-up equipment.

[Claim 15] Image pick-up equipment according to claim 13 characterized by arranging the shutter on the outside of a concave surface half mirror-cum-said lens.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the image pick-up equipment of the compound eye structure which arranged many image pick-up pixels in the shape of a matrix.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, the image I/O device indicated by JP,8-102924,A is known as a thing using the image pick-up equipment of the compound eye structure which arranged many image pick-up pixels in the shape of a matrix. This image I/O device is the thing of the structure which joined the liquid crystal panel which has the pixel driver element array by which the pixel driver element which is equipped with a display function and an image pick-up function, and drives many display pixels was arranged in the shape of a matrix, and the image pick-up panel which has the image sensor array by which the photo detector of a large number which perform photodetection was arranged in the shape of a matrix through the glue line. That is, this image I/O device attains thin shape-ization of image pick-up equipment by the image pick-up panel of the compound eye structure which arranged many image sensors in the shape of a matrix.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the conventional example mentioned above, since the light which carries out incidence to each photo detector of an image pick-up panel is parallel light or is the light which has *****, it is necessary to prepare a pinhole array, and the optical incident angle limit member or micro-lens array for regulating the incident angle of light. For this reason, while the lamination of an image pick-up panel is complicated, the operating distance (working distance) of optical system and a photo detector is restrained, and there is a problem acting as the failure of thin-shape-izing or cheap-izing.

[0004] Then, the purpose of this invention can attain thin-shape-izing and cheap-ization by simple layer structure, and its focal adjustment etc. is unnecessary and is to offer the easy image pick-up equipment of handling.

[0005]

[Means for Solving the Problem] It is characterized by this invention having the image pick-up panel which arranged many image pick-up pixels which consist of an image sensor, respectively in the shape of a matrix, and the telescope array panel which has been arranged with predetermined spacing in the front face of said image pick-up panel, and arranged many micro telescopes in the shape of a matrix corresponding to said each image pick-up pixel in order to attain said purpose.

[0006] In the image pick-up equipment of this invention, only the light which carried out incidence almost in parallel carries out incidence to each image pick-up pixel of an image pick-up panel in the magnitude almost same among the light which carried out incidence from the front at each micro telescope of a telescope array panel as the diameter of each micro telescope. And an image is picturized by the image sensor of each image pick-up pixel detecting this incident light, scanning the detection output of each image sensor, and taking out an image pick-up signal.

[0007]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of the image pick-up

equipment by this invention is explained. Drawing 1 is the outline sectional view showing the theoretic example of a configuration of the image pick-up equipment by this invention, and drawing 2 is the outline sectional view expanding and showing the important section of the image pick-up equipment shown in drawing 1. The image pick-up equipment of this example arranges a concave lens 300 in the front face of the image pick-up panel 100 which arranged many image pick-up pixels 110 in the shape of a matrix, the telescope array panel 200 which has been arranged with predetermined spacing (operating distance G) in the front face of this image pick-up panel 100, and arranged many micro telescopes 210 in the shape of a matrix corresponding to each image pick-up pixel 110, and said telescope array panel 200.

[0008] The image pick-up panel 100 arranges the image pick-up pixel 110 to substrate 100A. The image pick-up pixel 110 is formed from image sensors, such as a photodiode and photosensor. The detection output of each image pick-up pixel 110 is transmitted to an image pick-up circuit with a shift register etc. through the transparent electrode prepared in substrate 100A, and is reproduced as a picture signal.

[0009] The telescope array panel 200 forms the convex lens sides 210A and 210B which constitute each micro telescope 210 in both sides of substrate 200A which consist of optical-system ingredients, such as an acrylic. That is, the micro telescope 210 of this example is the Kevlar-type telescope which combined convex lens side 210A and 210B. And once the parallel light which carried out incidence from front convex lens side 210A connects a focus within the micro telescope 210, it turns into parallel light again by back convex lens side 210B, and is led to the image pick-up panel 100 side. Moreover, each micro telescope 210 is arranged in the location corresponding to each image pick-up pixel 110.

[0010] Moreover, a concave lens 300 is for turning concave lens side 300A to the telescope array panel 200 side, being arranged, and extending the visual field of the image pick-up panel 100. With such a configuration, only the light which carried out incidence almost in parallel in the magnitude almost same among the light which carried out incidence to each micro telescope 210 of the telescope array panel 200 through the concave lens 300 from the front as the diameter of each micro telescope 210 carries out incidence to each image pick-up pixel 110 of the image pick-up panel 100. And an image is picturized by the image sensor of each image pick-up pixel detecting this incident light, scanning the detection output of each image sensor, and taking out an image pick-up signal.

[0011] Therefore, a means to regulate the incident angle of light cannot be needed like the conventional example (JP,8-102924,A) mentioned above, but the optical system which connected the focus to infinite distance mostly can be constituted, and constraint of the operating distance (working distance) of optical system and a photo detector can constitute small image pick-up equipment. Moreover, a setup to arbitration of a field-of-view angle is attained by having formed the concave lens 300. And since the flux of light to each independent pixel is the parallel flux of light, each pixel serves as a focal free-lancer, and can constitute the image pick-up equipment which a focus suits even from where.

[0012] Drawing 3 is the outline sectional view showing the 2nd theoretic example of a configuration of the image pick-up equipment by this invention. In addition, the same sign is attached about drawing 1 and a common configuration. This example forms the Fresnel concave lens 310 instead of the concave lens 300 mentioned above. On the whole, this Fresnel concave lens 310 Fresnel-izes the telescope array panel 200 and concave lens side 310A which counters. By forming such a Fresnel concave lens 310, thin shape-ization of image pick-up equipment can be attained further. In addition, only a part with lens side 210A by the side of the object of the telescope array panel 200 is Fresnel-ized, and you may make it acquire a prism operation partially in such a Fresnel concave lens 310.

[0013] Drawing 4 is the sectional view showing other examples of a telescope array panel. Although the Kevlar-type micro telescope 210 was used for the telescope array panel 200 mentioned above, the Galilei style micro telescope 230 is used for the telescope array panel 220 shown in drawing 4. That is, the micro telescope 230 combines convex lens side 230A by the side of an object, and concave lens side 230B by the side of an eyepiece. In addition, each micro telescope 230 is arranged in the location corresponding to each image pick-up pixel 110. Also in

such a configuration, the same effectiveness as the image pick-up equipment shown in drawing 1 mentioned above can be acquired.

[0014] Drawing 5 is the important section sectional view showing the detail of the layer structure at the time of combining with a liquid crystal display the image pick-up equipment shown in drawing 1, and drawing 6 is the front view. In this example, the telescope array panel 400 is joined to the liquid crystal layer 440 which served as the image pick-up panel through the color filter layer 410, the polarizing plate 420, and the transporence plate 430. Moreover, the transporence plate 450, a polarizing plate 460, and the diffusion plate 470 are formed, and the light of the back back light 480 is diffused ahead, and is led to the rear face of the liquid crystal layer 440. Like illustration, the telescope array panel 400 of this example has established the electric shielding wall 404 between each micro telescope 402, and prevents leakage of the light between each micro telescope 402.

[0015] As shown in drawing 6, many liquid crystal display pixels 510 are arranged by the liquid crystal layer 440 in the shape of a matrix, and the image pick-up pixel 520 is arranged in the shape of a matrix between each liquid crystal display pixel 510. And the micro telescope 402 is arranged corresponding to each image pick-up pixel 520. The field in which the micro telescope 402 is not formed serves as a transporence panel for liquid crystal displays. Moreover, the transparent electrode 530 for the object for a liquid crystal drive or image pick-up signal transmissions is formed in the transporence plates 430 and 450. In addition, the scan of an image sensor is performed with X-Y address switch structure like MOS type image sensors.

[0016] Although the color filter layer 410 is for obtaining each color component light of R, G, and B, it is what mixed infrared-absorption material so that an infrared cut may also be possible. Moreover, if there is no color filter since the sensibility peak wavelength serves as near 800-900 micrometer when the photosensor made from silicon is used for an image sensor, it will have high sensibility in near-infrared light, and high-sensitivity-izing is possible also in darkness. Then, an image pick-up pixel without a color filter is made intermingled in an image pick-up pixel with a color filter in this example. In addition, the pixel with x of drawing 6 shows the image pick-up pixel without a color filter.

[0017] Moreover, although the transporence plates 430 and 450 are usually formed with glass or a quartz, it is also possible to obtain the image pick-up equipment which can curve by being able to produce also with ***** and plastics which use a low-temperature polish recon process, and making the transporence plates 430 and 450 into the product made from plastics.

[0018] Drawing 7 is a timing chart which shows the timing of the above image pick-ups, the display action in the combination equipment of a display, and image pick-up actuation. If a display and an image pick-up are performed to coincidence, it will act also on an image sensor as the stray light by the bright light for a display by the back light. Then, in order to avoid this, the sensor charge which reset the sensor charge of an image sensor and was accumulated (B) and after this into the lights-out of intermittent lighting (A) of a back light as shown in drawing 7 is transmitted, and (C) and a photometry are performed (D).

[0019] Drawing 8 is the block diagram showing the circuitry in the combination equipment of the above image pick-ups and a display. The picture signal (video signal) picturized in the image pickup device section 600 is transmitted and expressed in the display device section 610 as this combination equipment. The Horizontal Synchronizing signal and Vertical Synchronizing signal which are outputted from a horizontal / perpendicular driver 620 perform the synchronous control in each device sections 600 and 610.

[0020] Moreover, the scan of an image pick-up image is usually performed in a scan and hard flow of a display pixel. If an image pick-up image is displayed as it is at this time, it will become a usual mirror and usual reverse and right and left will not be reversed. So, as shown in drawing 8, in forming an inverter 630 and a switch 640 between the horizontal synchronization output terminal of horizontal/vertical driver 620, and the horizontal synchronization input terminal of the display device section 610 and realizing a virtual mirror, the scanning direction of a display pixel or an image pick-up pixel is changed with the usual actuation, and it operates coincidence in the same direction.

[0021] That is, in the usual scan, as shown in drawing 6, it connects with the output terminal a

of an inverter 630, and a switch 640 performs the scan of an image pick-up image, and the scan of a display pixel in hard flow. Moreover, when realizing a mirror virtually, it connects with the direct continuation terminal b of a horizontal / perpendicular driver 620 through an inverter 630, and a switch 640 performs the scan of an image pick-up image, and the scan of a display pixel in the same direction.

[0022] Next, the example at the time of applying this invention to the head mount display device possessing image pick-up equipment and an indicating equipment is explained. Drawing 9 is the explanatory view showing the principle of the optical system of the head mount display device which applied this invention. This head mount display device is a small display unit with which people's head is equipped, by equipping with the optical unit of a flat binocular mold in the direction of an optical axis like glasses, it carries out widening of the reflex of the image by the liquid crystal display according to the optical system arranged in said optical unit, and shows a virtual image as an epilogue and a large-sized image in sight, for example, is commercialized under the name of glass TRON. This example explains to an example the configuration which can feel the image of a 0.7inch mold and a 180,000-pixel liquid crystal screen as a large-scale image of 52inch mold of 2m beyond as an example.

[0023] And the function of the image pick-up equipment of this invention adds and consists of these examples in such a head mount display device. Namely, the head mount display device of this example carries out the enlarged display of this picturized image with a display, and shows it as an image of a large-sized screen while it picturizes the image ahead of [of people] a field of view with image pick-up equipment. In addition, the equipment of such a configuration can be used also as glasses equipment which expands and shows a front body, a front scene, etc.

[0024] The head mount display device of this example shown in drawing 1 has a concave surface half mirror-cum-the lens 700 arranged ahead [field-of-view], the half mirror 710 arranged at the include angle of 45 degrees of abbreviation inside a concave surface half mirror-cum-this lens 700, the image pick-up/display 730 arranged in the location which carries out ON light of the reflected light from this half mirror 710, and the liquid crystal shutter 790 arranged on the outside of a concave surface half mirror-cum-the lens 740. An image pick-up / display 730 has the same configuration as the equipment explained by drawing 5 - drawing 8 , and the back light 750 is arranged on the rear face of this image pick-up / display 730. Moreover, a diffuser 760 is arranged in the front face of an image pick-up / indicating equipment 730, and the light of the shape of a dot peculiar to liquid crystal is made not conspicuous.

[0025] Moreover, a concave surface half mirror-cum-the lens 740 makes the function of the concave lens for the image pick-up equipment mentioned above serve a double purpose. That is, when not adding the function of image pick-up equipment, only the function of a concave surface half mirror to reflect the image from a liquid crystal display is required, but in this example, in order to extend 10 degrees - about 20 degrees of angles of visibility of image pick-up equipment, it is what made the function of a concave lens serve a double purpose. With a concave surface half mirror-cum-this lens 740, while leading front incident light to the back half mirror 710, the reflected light from a half mirror 710 is reflected, and people's eye is supplied. Moreover, the liquid crystal shutter 790 switches whether incidence of the front light is carried out into equipment, or it intercepts.

[0026] A half mirror 710 reflects 90 degrees, leads a part of light which carried out incidence from a concave surface half mirror-cum-the lens 740 to an image pick-up / display 730, and leads the remaining parts to people's eye. Therefore, in the equipment of this example, in the condition that the liquid crystal shutter 790 is open, in order for a part of front light to go into a direct eye, the see-through function in which both a display image and a background image can be seen in piles is realized. Moreover, the light reflected 90 degrees by the half mirror 710 is led to an image pick-up / display 730, and image pick-up actuation is performed by the principle of the image pick-up equipment mentioned above. Therefore, it is possible to record this image pick-up signal, or to send to a display side, and to carry out an enlarged display.

[0027] Moreover, 90 degrees of the part reflect by the half mirror 710, and the lightwave signal displayed with the display of an image pick-up / display 730 is led to a concave surface half mirror-cum-the lens 740. And it reflects on the concave surface of a concave surface half

mirror-cum-the lens 740, and the part passes a half mirror 710, is led to people's eye, and can see as an expansion image mentioned above. Here, if the liquid crystal shutter 790 is closed and a background image is intercepted, the condition that the big screen image is appreciated at the theater can be acquired.

[0028] The handling of a focus etc. can constitute the combination equipment of an easy image pick-up and a display from a small light weight by applying the image pick-up equipment of this invention to a head mount display device as mentioned above.

[0029]

[Effect of the Invention] As explained above, with the image pick-up equipment of this invention, by preparing the telescope array panel which arranged many micro telescopes in the shape of a matrix corresponding to each image pick-up pixel in the front face of the image pick-up panel which arranged many image pick-up pixels in the shape of a matrix Only the light which carried out incidence almost in parallel was made to carry out incidence to each image pick-up pixel of an image pick-up panel in the magnitude almost same among the light which carried out incidence from the front at each micro telescope of a telescope array panel as the diameter of each micro telescope. For this reason, thin-shape-izing and cheap-ization can be attained by simple layer structure, and focal adjustment etc. is unnecessary and can constitute the easy image pick-up equipment of handling.

[0030] Since the flux of light to each independent pixel is the parallel flux of light while not needing a means to regulate the incident angle of light, like the conventional example especially mentioned above, but being able to constitute the optical system which connected the focus to infinite distance mostly and being able to make small constraint of the operating distance (working distance) of optical system and a photo detector, each pixel serves as a focal free-lancer, and can constitute the image pick-up equipment which a focus suits even from where.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the outline sectional view showing the theoretic example of a configuration of the image pick-up equipment by this invention.

[Drawing 2] It is the outline sectional view expanding and showing the important section of the image pick-up equipment shown in drawing 1.

[Drawing 3] It is the outline sectional view showing the 2nd theoretic example of a configuration of the image pick-up equipment by this invention.

[Drawing 4] It is the sectional view showing other examples of a telescope array panel.

[Drawing 5] It is the important section sectional view showing the detail of the layer structure at the time of combining with a liquid crystal display the image pick-up equipment shown in drawing 1.

[Drawing 6] It is the front view of the equipment shown in drawing 5.

[Drawing 7] It is the timing chart which shows the timing of a display action and image pick-up

actuation in the equipment shown in drawing 5.

[Drawing 8] It is the block diagram showing the circuitry in the equipment shown in drawing 5.

[Drawing 9] It is the explanatory view showing the principle of the optical system of the head mount display device which applied this invention.

[Description of Notations]

100 [.. A micro telescope, 300 / .. Concave lens.] An image pick-up panel, 110 .. An image pick-up pixel, 200 .. A telescope array panel, 210

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

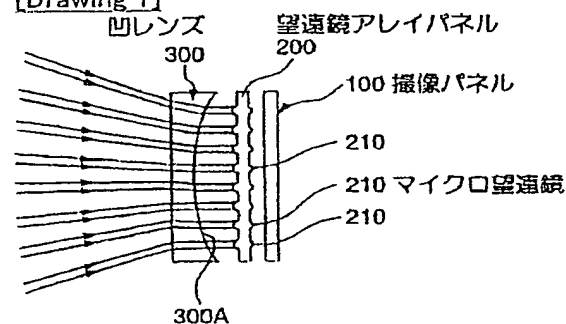
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

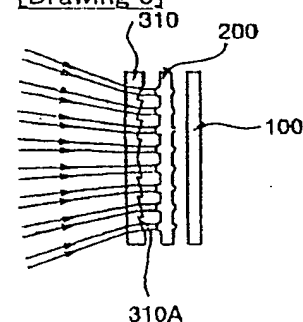
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

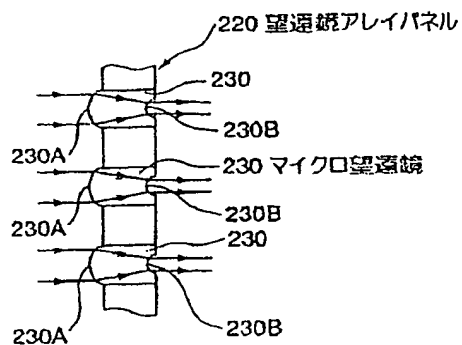
[Drawing 1]



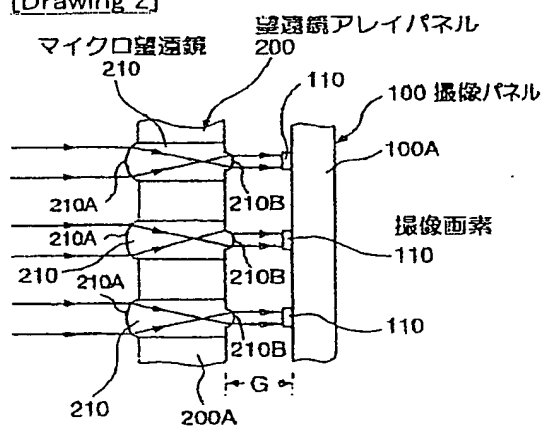
[Drawing 3]



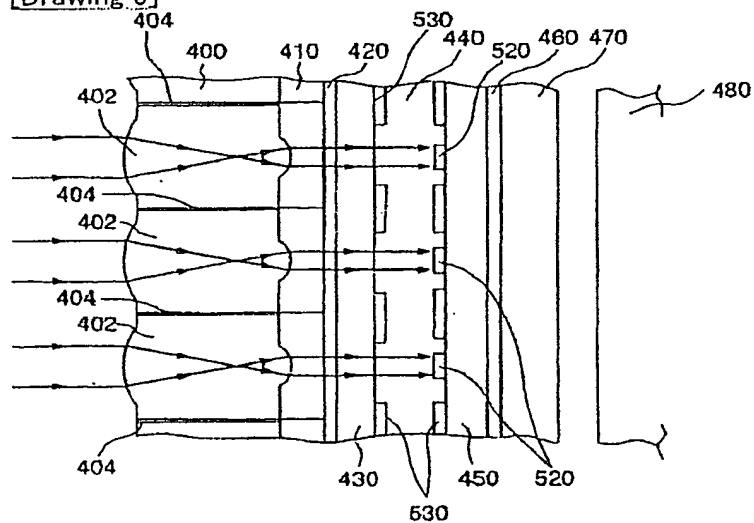
[Drawing 4]



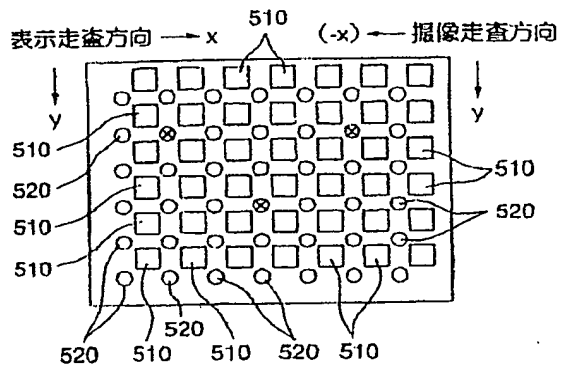
[Drawing 2]



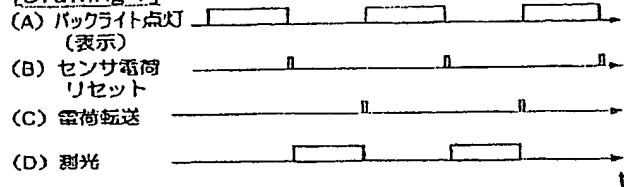
[Drawing 5]



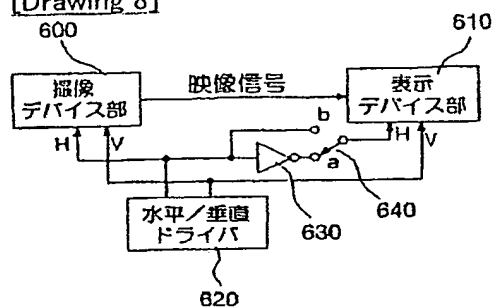
[Drawing 6]



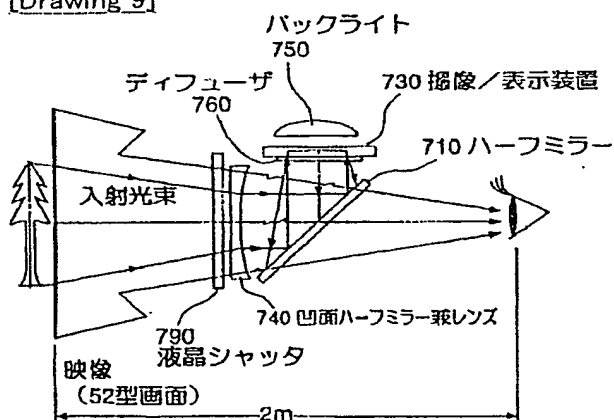
[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Drawing 9]



[Translation done.]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY:

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.